



TITLE:

腎癌の血管造影

AUTHOR(S):

藤川, 光一; 伊藤, 祥子; 森, 正樹; 香川, 佳博; 片山, 泰;
佐藤, 久美子; 手島, 昭樹; 伊藤, 勝陽; 福岡, たか子;
中野, 博

CITATION:

藤川, 光一 ...[et al]. 腎癌の血管造影. 泌尿器科紀要 1981, 27(12): 1505-1516

ISSUE DATE:

1981-12

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/123004>

RIGHT:

腎 癌 の 血 管 造 影

広島大学医学部放射線医学教室（主任：勝田静知教授）

藤 川 光 一 ・ 伊 藤 祥 子

森 正 樹 ・ 香 川 佳 博

片 山 泰 ・ 佐 藤 久 美 子

手 島 昭 樹

広島日赤放射線科

伊 藤 勝 陽

広島鉄道病院放射線科

福 岡 た か 子

広島大学医学部泌尿器科学教室

中 野 博

ANGIOGRAPHY OF RENAL CELL CARCINOMA

Koichi FUJIKAWA, Shoko ITO, Masaki MORI, Yoshihiro KAGAWA,

Hiroshi KATAYAMA, Teruki TESHIMA and Kumiko SATO

From the Department of Radiology, Hiroshima University, School of Medicine

(Director: Prof. S. Katsuta)

Katsuhide ITO

From the Department of Radiology, Hiroshima Red Cross Hospital

Takako FUKUOKA

From the Department of Radiology, Hiroshima Hospital of Japanese National Railway

Hiroshi NAKANO

From the Department of Urology, Hiroshima University, School of Medicine

Twenty-six cases of renal cell carcinoma in which angiography had been performed were reviewed. Pathological diagnosis was confirmed in 24 cases by surgery and in 2 by autopsy.

This paper presented the angiographic findings of these carcinomas and discussed on their availability in the differential diagnosis of renal carcinomas the significance of parasitic blood supply and the extent of renal carcinoma into venous structures. Especially, indirect signs suggesting renal vein thrombosis were reviewed in detail and our tentative protocol for determining the extent of renal carcinoma into venous structures without selective renal venography is presented.

Key words: Renal cell carcinoma, Renal angiography, Kidney-neoplasm, Kidney-angiography

は じ め に

腎癌の診断には従来から経静脈性尿路造影, nephrotomography, 腎血管造影, 超音波診断法, 経皮的穿刺吸引による細胞診などが用いられており, さらに最

近ではCTが導入されるようになってきた。これらのうち血管造影は, 質的診断の信頼性が高いという点だけでなく, 腫瘍の進展度や手術の可否に関する情報を外科医に提供するという点において臨床的に重要な役割を果たしてきた。

われわれは1976年4月から1980年8月までの間に約180例の腎血管造影を行ない、これらのうち病理学的に腎癌と診断された症例は26例であった。今回はこれら26例の腎血管造影所見について、腫瘍の局所進展と静脈内進展を中心に検討するとともに、1. 鑑別診断、2. parasitic blood supply と局所進展、3. 腎静脈および下大静脈内腫瘍塞栓の診断、の3項目について考察を加えたので報告する。

対象および方法

全症例の性・年齢別分布は Table 1 に示すとうりである。またこれらの主訴は Table 2 のごとくである。なお罹患側は右側が15例、左側が11例であった。これらの症例のうち腹部単純X線写真で15例に患側腎部腫瘍影、6例に腎辺縁の不整突出、7例に psoas shadow の消失が認められたが、腫瘍内の石灰化がみられた症例は1例のみで、その石灰化の pattern は nonperipheral-curvilinear type であった¹⁾。経静脈性尿路造影では5例に造影剤の排泄が認められず、1例に著明な排泄遅延がみられた。他の症例では腎盂腎杯の変形、腎辺縁の不整、腫瘍に隣接する皮質の萎縮 (dimple sign²⁾) などの所見が認められた。また腎盂癌を疑わせるような腎盂内の陰影欠損を主たる変化とする症例が2例あったが、そのうちの1例は血管造影上

でも腎盂癌と誤診された症例であった (Fig. 8)。なお腎癌26例の組織学的診断は、24例が手術により、2例が病理解剖によって確認されたものである。

血管造影は Seldinger 氏法により行なった。カテーテルは、腹部大動脈造影および下大静脈造影には BD 7666 を、選択的造影には Cook pert 7.2 または Kifa green を使用した。造影剤は腹部大動脈造影および下大静脈造影には 76% Urografin を、その他の場合には 65% Angiografina を使用した。

成 績

腎癌の TNM 分類に従って、腫瘍の局所進展を pT₄ と pT₃ 以下に区分し、腫瘍の静脈内進展を V₁ 以上と V₀ に二分し、これらの組合せにより全症例を4群に分類した。すなわち、pT₄・V₁ 以上の症例を I 群、pT₄・V₀ のものを II 群、pT₃ 以下・V₁ 以上を III 群、pT₃ 以下・V₀ のものを IV 群とした。Table 3 は各群別よりみた腎血管造影所見を示すものである。

血管の偏位伸展は26例中21例に、vessel encasement は24例に認められた。腫瘍血管所見については、あまり注意して観察しなくてもその存在が確認できる程度のものを (+)、それよりも目立つものを (++) とし、腫瘍のごく一部に微細な腫瘍血管が認められるような場合を (+) とした。腫瘍血管の程度を群別にみると、I 群から III 群までの症例はすべて (++) を呈したのに対し、IV 群においては (++) は9例 (50%) に認められるにすぎず、そのほかは (+) が5例、(+) が4例であった。なお (+) の4例はいずれも pT₂ であった。vascularity と cellular architecture の関係についてはいくつかの報告があるが^{3,4)}、われわれの (+) の4例についてみると、2例は papillary type、他の2例は tubular type であった。また vascularity の高い症例の中にも2例の papillary type が含まれていた。動脈瘤様の所見は11例に、A-V shunt は13例に認められたが (Fig. 1)、これらの出現頻度は IV 群に比較的低い傾向がうかがわれた。tumor stain については、腎実質と同程度の濃染を呈するものを (++)、それより濃いものを (+++), 淡いものを (+) としたが、大部分の症例は (++) 以上の濃染を呈したのに対し、IV 群のうち4例のみが (+) であった。puddling は I 群から III 群では全例にみられたが、IV 群では18例中10例に陽性であった。Jander⁵⁾ らにより記載された hypernephroma halo は、腎癌の周囲に存在する線維性被膜が、血管造影上腫瘍をとり囲む lucent stripe として捉えられるという所見であって、腎癌以外の腎腫瘍ではほとんど認められないと報告

Table 1. Incidence of renal cell carcinoma in 26 patients according to age

Age	cases (male:female)	
0~39	1	(0:1)
40~49	6	(5:1)
50~59	7	(4:3)
60~69	8	(5:3)
70~79	4	(1:3)
Total	26	(15:11)

Table 2. Chief complaint

gross hematuria	13
abdominal tumor	4
emaciation	3
flank pain	2
pain caused by bone metastasis	1
no complaint (discovered incidentally)	3

Table 3. Angiographic findings

angiographic findings	group I $T_4 \cdot V_1 \uparrow$ 2 cases	group II $T_4 \cdot V_0$ 2 cases	group III $T_3 \downarrow \cdot V_1 \uparrow$ 4 cases	group IV $T_3 \downarrow \cdot V_0$ 18 cases	total 26 cases
displacement and/or stretching of vessels	1	1	3	16	21
vessel encasement	2	2	3	17	24
tumor vessels +++	2	2	4	9	17
++	0	0	0	5	5
+	0	0	0	4	4
vascular space like aneurysm	1	2	2	6	11
A-V shunt	1	2	3	7	13
tumor stain +++	0	1	1	6	8
++	1	1	3	9	14
+	0	0	0	4	4
puddling	2	2	4	10	18
hypernephroma halo	0	0	1	11	12
parasitic blood supply (extrarenal)	2 (2)	2 (2)*	3 (2)	12 (5)	19 (11)
striated vascular pattern	1	0	2	0	3
collateral vein sign	2	1	4	5	12

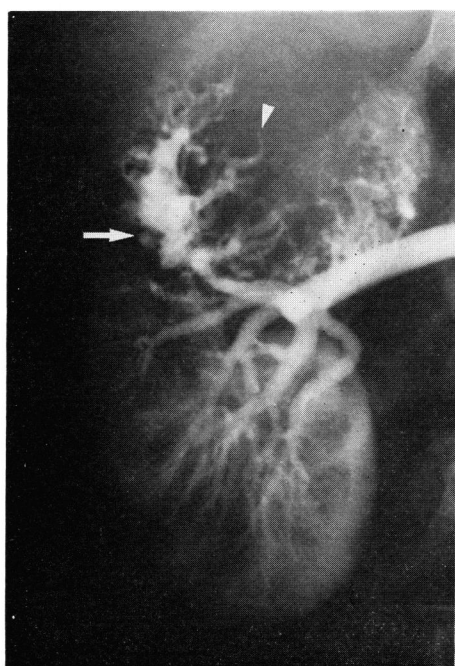


Fig. 1. A 42-year-old man with renal cell carcinoma of the right kidney. Selective renal angiography demonstrates the upperpole mass supplied by numerous tumor vessels. Dilated vascular spaces like aneurysms are seen (arrow). Note early opacification of interlobar veins, filling via A-V shunt (arrow head).



Fig. 2. A 50-year-old man with renal cell carcinoma of the right kidney. Radiolucent stripe separates the mass from normal parenchyma.

されている。われわれの症例では12例にこの所見が認められたが、その大部分がIV群の症例であった(Fig. 2)。なおこの lucent stripe は epinephrine による pharmacoangiography では消失すると述べられているが、われわれの症例に対しては pharmacoangiography は行っていない。

parasitic blood supply は19例に認められた。表中()内の数は腎外血管を parasitic artery とする症例数を示す。pT₄ の症例ではいずれも腎外血管からの blood supply がみられたが、このうち*印の2例においては、浸潤が証明された構造に由来する parasitic artery は見出せなかった。Table 4 に parasitic artery の内訳を示す。()内は重複した症例数である。静脈内腫瘍塞栓の存在の指標とされている striated vascular pattern は3例にみられ、そのいずれにも組織学的に腎静脈～下大静脈への腫瘍の進展が証明されている(Fig. 3)。

Table 4. Parasitic arteries

19 cases (5)	extrarenal arteries	11 cases (4)
	sup. mesenteric a.	3 cases
	inf. mesenteric a.	1 case
	hepatic a.	2 cases
	lumbar, subcostal and inf. phrenic a.	9 cases
	intrarenal arteries	13 cases (3)
	renal capsular a.	5 cases
	renal pelvic a.	11 cases

collateral vein の発達は12例に認められたが、群別ではI群からIII群までの8例中7例にこの所見がみられたのに対し、IV群では18例中5例のみに陽性であった。なおこれらのうち腎静脈内腫瘍塞栓が証明されたのは6例(50%)であった。

考 察

1. 鑑別診断

鑑別診断の対象となる疾患を Table 5 に示す。vascularity が中等度から高度な場合で鑑別を要する疾患としては、angiomyolipoma, adult Wilms' tumor を経験した。angiomyolipoma は周知のごとく結節性硬化症との合併頻度の高い腫瘍で、血管、筋および脂肪組織の混合より成る過誤腫である。本症のX線検査所見は、それらの成分の割合や出血の有無やその範囲により種々の様相を呈する。血管造影所見としては、異常血管、interlobar artery や interlobular artery



Fig. 3. A 52-year-old man with renal cell carcinoma of the right kidney. Selective renal angiogram in the late arterial phase shows striated vessels corresponding to the position and contour of the renal vein and inferior vena cava.

Table 5. Differential diagnosis

renal pelvic cancer	renal cyst
Wilms' tumor	renal abscess
metastatic renal tumor	pyelonephritis
leiomyosarcoma	xanthogranulomatous-pyelonephritis
plasmacytoma	renal tuberculosis
adenoma	renal pseudo-tumor
fibroma	
hamartoma (angiomyolipoma)	etc.
xanthoma	

に見られる血管瘤 (multisacculated, bunch of grape, resembling berry aneurysm などと表現される), A-V puddling, whorled "onion peel" appearance, small cortical cyst, A-V shunt の欠如などが報告されている⁶⁻⁸⁾。また異常血管の epinephrine に対する反応については反応しないとするものが多いようであるが、Jander ら⁹⁾は4例の isolated hamartoma (結節性硬化症に合併しない hamartoma) のすべてに epinephrine に対する反応を認めたことを報告している。上記血管

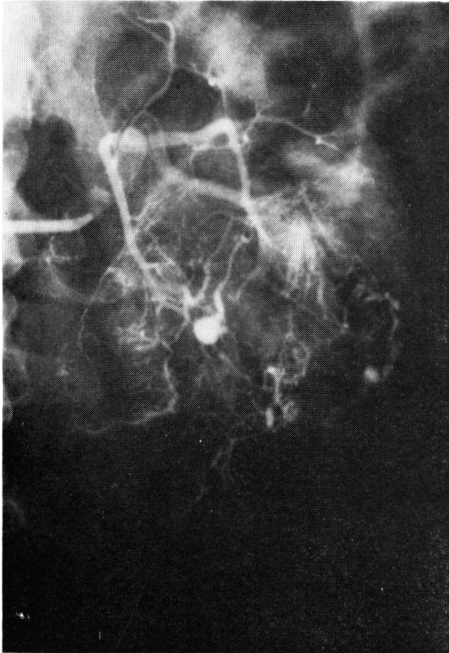


Fig. 4. A 56-year-old woman with renal cell carcinoma of the left kidney. The round vascular space resembles pseudoaneurysm of angiomyolipoma.

造影所見のうち血管瘤および whorled “onion peel” appearance は比較的特徴的な所見とされているが、その出現頻度は必ずしも高くない。Viamonte⁶⁾ は本症にみられる血管瘤は腎癌で認められる不整な輪郭を示す局所的血管拡張とは異なると述べているが、われわれの腎癌症例のうち2例に angiomyolipoma にみられるとき血管瘤を認めており、血管瘤の形状は鑑別点とはならないものと思われる (Fig. 4)。また Becker⁷⁾ は whorled “onion peel” appearance について、腎癌にもみられる所見であると記載している。A-V shunt に関してもわれわれの腎癌症例では半数に欠如していた。以上述べたごとく、血管造影によって両疾患を鑑別することは困難と思われる。Fig. 5 に angiomyolipoma の1例を示す。この症例は結節性硬化症の合併例で、血管造影では異常血管、血管瘤、A-V puddling などの所見がみられ、A-V shunt は欠如していた。epinephrine による pharmacangiography は行っていない。

Wilms' tumor は小児の腎腫瘍として知られているが、まれに成人の腎に発生し腎癌の鑑別対象となる。本症の血管造影所見としては、屈曲蛇行した比較的大きな腫瘍血管 (spaghetti, creeping vine, spider leg などと表現される) がみられること、血管の屈曲部に

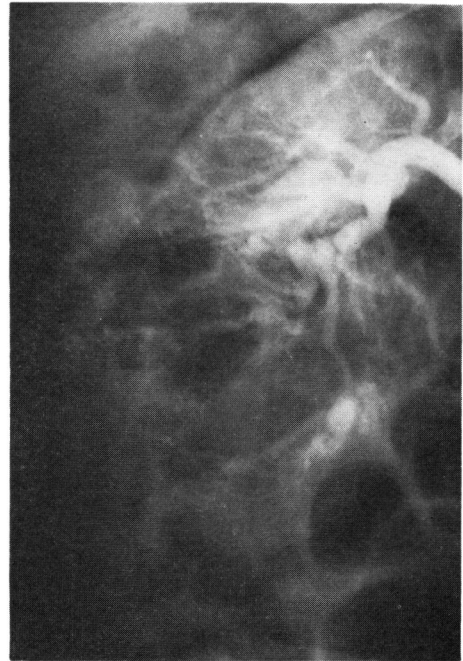


Fig. 5. A 26-year-old man with tuberous sclerosis complex. Selective renal angiogram demonstrates a vascular tumor in the lower-pole of the right kidney. Abnormal vessels and round pseudoaneurysms are seen.

小血管瘤が描出されること、腫瘍血管の末端に球状の造影剤の貯留がみられること、またしばしば大きな無血管野を有することなどが報告されているが¹⁰⁻¹²⁾、いずれも腎癌にもみられる所見で、決定的鑑別点とはならない。Jander ら⁵⁾ は7例の Wilms' tumor のいずれにも halo はみられなかったことを報告しているが、この所見が腎癌と Wilms' tumor の鑑別上有用か否かは今後の検討を待たなければならない。Fig. 6 に adult Wilms' tumor の1例を示す。(この症例ではあまり vascularity が高くない)

vascularity の低い腎癌と鑑別を要する疾患としてしばしば問題となるものとしては、腎のう胞および腎盂癌がある。腎腫瘍を腎のう胞と診断するためには、腫瘍が完全に avascular であること、全周にわたって実質と鮮明に境されておりその壁はきわめて薄いこと、腫瘍が腎輪郭より突出している場合には隣接する実質は鳥のクチバシ状に鋭い形を呈すること (beak sign)、などの条件が満たされなければならない。実質との境が不明瞭である場合、壁の厚さが不規則で肥厚がみられる場合 (thick wall sign)、病変の中に斑状の濃染がみられる場合、病変の周囲にわずかでも新生血

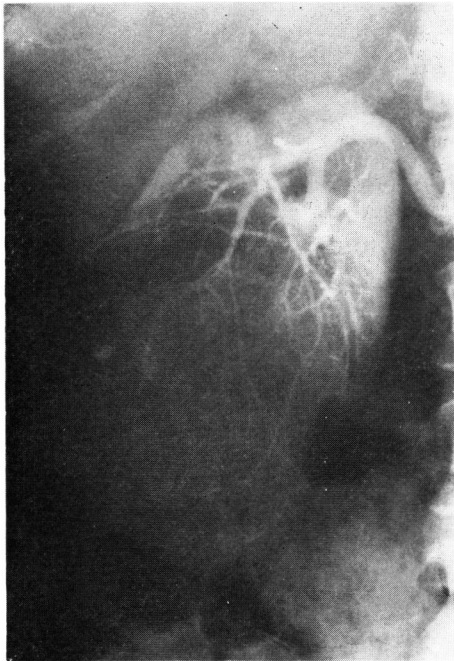


Fig. 6. A 52-year-old woman with a history of gross hematuria. Selective renal angiography demonstrates a mass in the lower-pole of the right kidney. Marked displacement and stretching of intrarenal arterial branches are seen. Tumor vessels are not prominent. Surgery revealed a Wilms' tumor.

管が認められる場合には、necrotic hypernephromaを考慮しなければならない^{13,14)} (Fig. 7). しかし近年CTにより病変内部の性状がかなり正確に把握できるようになり、腎のう胞が腎癌の鑑別対象となる機会はほとんどなくなってくるものと思われる¹⁵⁾.

腎盂癌が腎実質より離れた部位に局限して発生し、拡張した pelvic artery のみに栄養され、微細な腫瘍血管、淡い均一な染まり、水腎症などの所見が明らかな場合の診断はさほど困難ではない。しかし腫瘍が実質に近接した腎杯に発生した場合や、実質に深く浸潤した場合には、腎実質の血管に栄養されることがあり、vascularity の低い腎癌との鑑別が問題となってくる^{16,17)}. 腎盂癌が腎実質に浸潤した場合の血管造影所見としては、腎実質血管の encasement、微細な新生血管 (Mitty ら¹⁸⁾ はこの所見は支持していない)、皮質髄質の境界の消失、A-V shunt や pooling の欠如などが報告されている。しかしこれらの所見は vascularity の低い腎癌でもみられる所見で、鑑別は必ずしも容易ではない。したがって個々の所見より



Fig. 7. A 44-year-old woman who complained of low back pain. The arterial phase of selective renal angiography demonstrates a large hypovascular mass with a few small tumor vessels at its periphery. Nonfilling of the lower pole is the result of an accessory vessel. At surgery, the tumor proved to be a necrotic hypernephroma.

も、main feeder の判定、新生血管の性状の検討、腫瘍進展形式の推定などにに基づき総合的に判断しなければならない。Fig. 8 に腎盂癌と誤診した腎癌の症例を示す。

その他腎癌と鑑別を要した疾患として、子宮癌からの転移性腎腫瘍、juxtaglomerular cell adenoma、腎周囲膿瘍などを経験した。

2. parasitic blood supply と局所進展

parasitic blood supply とは、ある臓器に発生した腫瘍がその血流の一部を隣接臓器あるいは隣接構造の血管から得ている状態で、腫瘍がそれら隣接臓器や隣接構造に直接浸潤している場合と、そうでない場合がある。腎について言えば、腎の穿通動脈は腎被膜動脈、副腎動脈、精巣卵巣動脈、腎盂尿管動脈、肋下動脈、腰動脈、下横膈膜動脈、さらに腹腔動脈や上腸間膜動脈の末梢枝とも交通しており、これらの血管は、腎の虚血、動静脈奇形、vascularity の高い腎癌など血流の需要が高まる状態になると、拡張して側副血行路としての役目を果たす^{19,20)}. したがって腎癌が腎実質

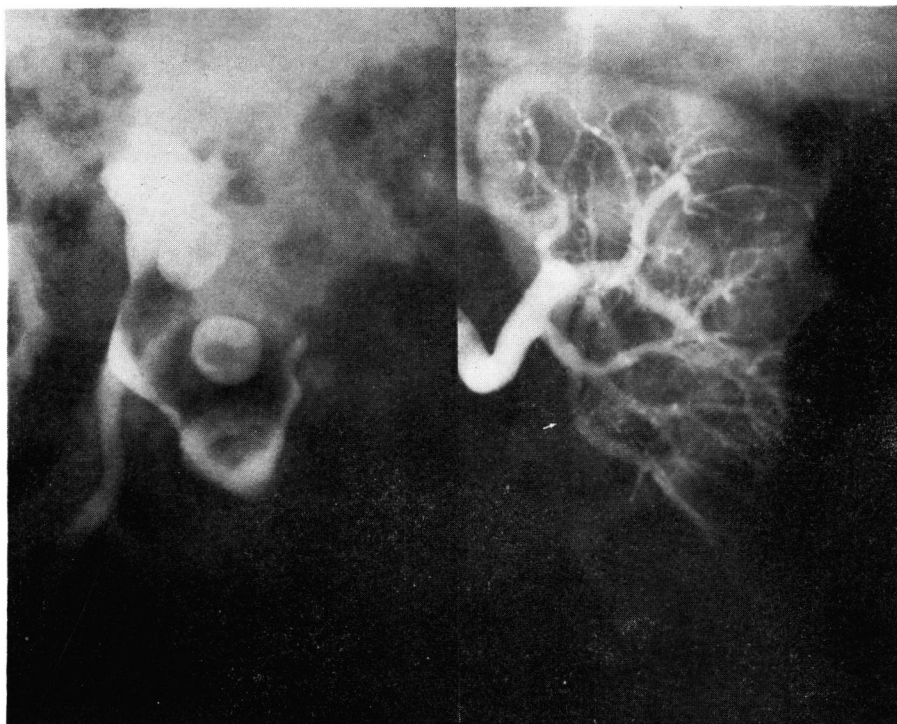


Fig. 8. A 79-year-old man with a history of gross hematuria. Left: Intravenous urogram. A large filling defect in left renal pelvis is seen and calyces are slightly distended. Right: Renal angiogram. The renal pelvic artery is prominent and encasements of parenchymal branches are seen. Note the loss of the normal cortical-medullary junction in the involved portion.

を栄養する血管以外の血管によりその一部を栄養されていても、必ずしも腫瘍の腎実質外あるいは隣接する臓器や構造への直接浸潤の指標とはならない。血管造影においてそれらへの直接浸潤の診断を得るためには、parasitic arteryの選択的造影を行ない、浸潤を疑われる臓器あるいは構造の解剖学的範囲内に腫瘍血管が証明されなければならない²¹⁾。

われわれの症例では26例中19例にparasitic blood supplyが認められ、その内訳は前述のTable 4のごとくであった。19例中腎外血管をparasitic arteryとしている症例は11例で、そのうち手術または剖検でparasitic arteryの由来する臓器あるいは構造への直接浸潤が証明されたものはわずか2例であった。1例は腰動脈をparasitic arteryとする症例で腰筋への浸潤が証明され、他の1例は肝動脈末梢枝をparasitic arteryとする症例で肝への浸潤が証明された。これら2症例の腰動脈造影、腹腔動脈造影において描出された腫瘍血管が腰筋や肝の内部に存在するものか、あるいは腎腫瘍内のものかという点について検討を試したが、1方向のみの撮影であるため臓器境界が不明で、

その判定は困難であった。隣接臓器あるいは構造と腎の境界に対して平行方向の撮影を行えば直接浸潤の診断も可能と思われるが、浸潤の疑われるすべての面に平行な撮影を行なうことは、手技の複雑化、時間制限、造影剤量制限などを考慮すると、日常検査としては実施困難であろう²²⁾。またpT₄の症例のうち2例では、浸潤の証明された構造に由来するparasitic arteryは見出せなかった。以上述べたごとくparasitic blood supplyは腎癌の局所進展に関して、特殊な場合（浸潤が疑われる面と撮影方向が一致した場合）を除いては決定的な情報とはならないものと思われる。

腎被膜動脈、腎盂尿管動脈をparasitic arteryとする症例は13例であったが、これらの血管は選択的造影が困難な場合が多く、また腎動脈造影のみではほとんど腫瘍の濃染と重なってしまい詳細な読影ができないため、今回の検討から除外した。

3. 腎静脈および下大静脈内腫瘍塞栓の診断

腎癌は周知のごとく血管侵襲性の強い腫瘍で、腎静脈および下大静脈内腫瘍塞栓の頻度は諸家の報告からそれぞれ20～50%、3～9%程度と推定される。これ

らの complication は外科技術の向上とともに徐々に克服されつつあるが、依然予後を左右する重要な因子となっている^{23,24)}。したがって腫瘍塞栓の有無や範囲の診断は、手術々式の決定や予後の推定上きわめて重要な事項である^{24,25)}。

腫瘍塞栓の存在を示す直接所見としては、① striated vascular pattern (vascular striated appearance, linear tumor vessel) ②腎静脈造影や下大静脈造影による腫瘍塊の描出の2所見がある。前者は腹部大動脈造影あるいは腎動脈造影の際に、動脈相後期から静脈相にかけて、腎静脈や下大静脈の走行に一致してみられる平行線状の血管像で、腫瘍塞栓を栄養する腫瘍血管であると報告と静脈性のものであるとする報告がある^{26~29)}。しかしいずれにせよ腫瘍塞栓の存在に基づく所見であることは確かなようである。とくに単なる凝血塊と腫瘍塞栓の鑑別という点では静脈造影よりも信頼性が高いものと思われる²⁸⁾。われわれの症例では6例 ($V_1 \cdots 4$ 例, $V_2 \cdots 2$ 例)において病理組織学的に静脈内腫瘍塞栓が証明され、そのうち3例 ($V_1 \cdots 1$ 例, $V_2 \cdots 2$ 例)に血管造影上この所見が認められた。

残りの3例では腫瘍濃染との重なりのため striated vascular pattern の確認は困難であった。

選択的腎静脈造影は、腫瘍濃染との重なりを避け、腎静脈だけを明瞭に描出できるという点では優れた方法である。しかしカテーテル操作により腫瘍塊に物理的刺激を加える危険性があり^{25,30)}、今後後述の間接所見や他の検査 (CT, 超音波) による腫瘍塞栓の正診率が向上してくれば、避けたい方法である。

静脈内腫瘍塞栓の存在を疑わせる間接所見としては、①経静脈性尿路造影における腎の描出不良、②腎動脈造影における腎静脈の描出不良、③ collateral vein sign の3所見を挙げることができる。

腫瘍塞栓により腎静脈が閉塞された症例では、経静脈性尿路造影において、しばしば nonvisualizing kidney となる。しかし腎静脈の閉塞の他、腫瘍により腎盂尿管系が閉塞され、水腎症の状態となっている場合や、腎がその全域にわたって腫瘍で置換されている場合にも造影剤の排泄がみられないことがある³¹⁾。また腎静脈が腫瘍塞栓により完全に閉塞されていると思われる症例でも nonvisualizing kidney とならない



Fig. 9-a. A 61-year-old man with renal cell carcinoma of the left kidney. Note the filling defect in the renal vein. (arrows)

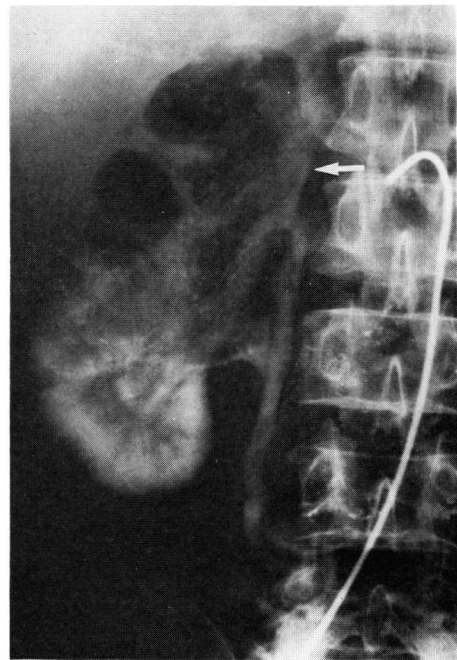


Fig. 9-b. A 52-year-old man with renal cell carcinoma of the right kidney. Right renal angiogram (selective injection of the lower renal artery) in the venous phase demonstrates occlusion of the renal vein. (arrow) Dilated collateral vein is densely opacified.

場合がある。この原因としては、collateral vein の発達や striated vascular pattern (静脈性と考えた場合) の関与を考慮する必要がある²⁹⁾。われわれの症例のうち経静脈性尿路造影において nonvisualizing kidney の状態を呈した症例は5例で、そのうち3例に腎静脈内腫瘍塞栓が証明された。他の2例のうち1例は腫瘍が腎盂内に突出し、水腎症の状態となっていた症例で、他の1例は腎の全域が腫瘍により置換された症例であった。また腎静脈内腫瘍塞栓が証明された6症例中、経静脈性尿路造影において造影剤の排泄がみられた症例は3例であった。そのうち2例は腫瘍塞栓により腎静脈が完全に閉塞されていた症例で、血管造影において collateral vein の著明な発達および striated vascular pattern が認められた。他の1例は腫瘍塞栓による腎静脈の閉塞が不完全な症例であった。

腎静脈が腫瘍塞栓により閉塞されると、腎動脈造影において腎静脈の描出が不良となるのは当然のことであるが、閉塞が不完全で腫瘍塞栓が静脈内の陰影欠損として描出された場合や、浸潤から免れた腎静脈枝が良好に造影され、その静脈枝が主腎静脈に流入する部位で途絶した所見が得られた場合には、腎動脈造影の

静脈相像によって腫瘍塞栓の存在を診断することが可能である (Fig. 9)。われわれの症例では、腎静脈内腫瘍塞栓が証明された6症例のうち3例において、腎動脈造影で腎静脈または腎静脈枝が描出され、腎静脈内の陰影欠損、あるいは腎静脈枝の途絶の所見が得られた。他の3例では腎静脈は造影されていなかった。また腎静脈内腫瘍塞栓のみられなかった症例のうち、腎動脈造影にて腎静脈が描出されなかった症例は5例であった。それらはいずれも $pT_1 \sim pT_2$ で腫瘍自体が小さく、また1例を除いては hypovascular で、造影剤量を控えすぎたことがその原因と思われる。conventional な腎動脈造影において腎静脈が描出されない場合、造影剤量の不足、撮影プログラムの不適当などの問題もあり、安易に腎静脈病変を結論づけることはできない。また右腎静脈は左腎静脈よりも短く、造影剤が速かに希釈されるため、右が患側の場合はさらに慎重を要する³²⁾。この問題点を解決する方法としては、large volume renal arteriography (arteriophlebography) がある。これは腎動脈に多量の造影剤を比較的短時間で注入し、静脈相像の改善を期待する方法で、造影剤量や注入圧は諸家により若干の差はある

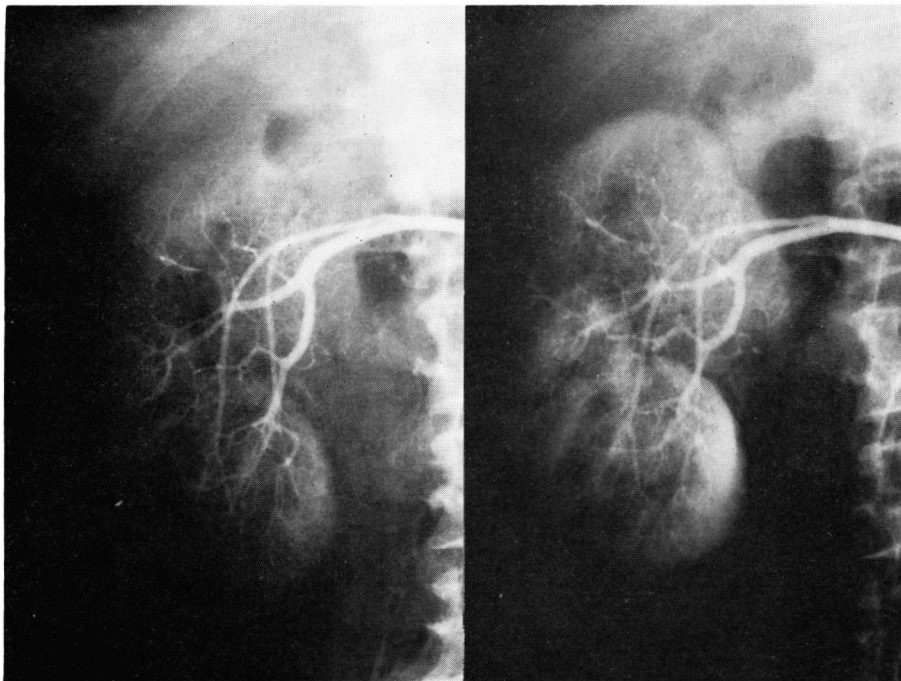


Fig. 10. A 71-year-old man with renal cell carcinoma of the right kidney. Left: conventional renal arteriography. Right: large volume renal arteriography. Large volume renal arteriography is helpful not only in detecting the renal vein involvement, but in determining the extent of the lesion.

が、結果はいずれも良好のようである^{25,30)}。われわれも最近はこの方法を試みており、期待できるものと考えている。しかし多量の造影剤により腎に障害を与える危険性があり、conventionalな腎動脈造影あるいは腹部大動脈造影にて腎癌であることが明確で、手術を前提とした症例にしか適用できない。またこの方法は、病変の広がりについても、conventionalな腎動脈造影よりも正確な情報を与えてくれるようである (Fig. 10)。

collateral vein sign は腎静脈の閉塞により腎周囲の静脈系 (腎被膜静脈、腎盂尿管静脈、卵巢精巣静脈、下横隔膜静脈など) が血液還流の側副路として働き、拡張してくる所見で、腎癌の腎静脈内進展を疑わせる所見の1つとされている。しかしこれらの静脈は腎静脈の閉塞のない症例でもしばしば描出され³⁰⁾、また逆に腎静脈が腫瘍塞栓により閉塞された症例でも描出されることがある^{25,29)}。われわれの症例では12例にcollateral veinの発達認められ、そのうち6例に腎静脈内腫瘍塞栓が証明された。残りの6例はいずれもvascularityの高い症例で、血流増加がcollateral vein発達のおもな原因と考えられる。

Table 6 は以上の間接所見を一覧にしたものである。腎動脈造影における腎静脈 (腎門部の太い静脈枝も含む) 描出の有無、collateral vein 描出の有無、および経静脈性尿路造影における造影剤排泄の有無、の3項目につき考えうる8通りの組合せによりA-Hの8群を設け、26症例を該当する群のcasesの欄にふり分けてみた。またrenal vein involvementの欄には各群の症例中腎静脈内腫瘍塞栓が証明された症例の数を示した。AからD群はconventionalな腎動脈造影で腎静脈の描出が得られた症例群で18例であった。そのうちA群の2例とB群の1例において静脈像の異常が認められ、手術により腫瘍塞栓が確認された。他の15例のうち9例では、その静脈相像にて腫瘍塞栓

の存在を否定することが可能であったが、残りの6例では腎静脈が描出されてはいるが、病変を否定するには不十分な造影であった。この点に関しては今後large volume renal arteriographyにより改善されるものと思う。C群つまり間接所見のいずれもみられなかった症例群には、腎静脈内腫瘍塞栓が証明された症例はなかった。D群の1例は腎の全域が腫瘍により置換された症例であった。

EからH群の8症例はconventionalな腎動脈造影で腎静脈の描出がみられなかった症例群である。そのうちE群およびF群の2群 (collateral veinが描出された症例群) の3例では、いずれも腎静脈内腫瘍塞栓が証明された。G群およびH群の5例は造影剤を控えすぎたと考えられる症例群で、large volume renal arteriographyを行えば腎静脈の造影が得られるものと思う。またH群の1例は水腎症を伴った症例であった。

以上の結果から、間接的所見による腎静脈内腫瘍塞栓の診断に関して、次のように考えている。

①腎動脈造影において腎静脈が良好に造影され、その静脈相像に異常のない場合はV₀と考えて差支えない。

②腎動脈造影において腎静脈の描出が得られず、拡張したcollateral veinが濃く造影された場合にはV₁以上と考える。

③腎動脈造影において腎静脈が描出されてはいるが、腫瘍塞栓の有無を確認するには不十分な造影である場合や、腎動脈造影において腎静脈が描出されず、collateral veinの造影も不良の場合にはlarge volume renal arteriographyを行ない、腎静脈像の改善、あるいは間接所見の増強 (多量の造影剤使用にかかわらず腎静脈が造影されず、collateral veinが濃く造影される) を期待する。

④経静脈性尿路造影における造影剤排泄の有無は、さまざまな因子に影響されるため、腫瘍塞栓の診断に関しては参考程度にとどめる。

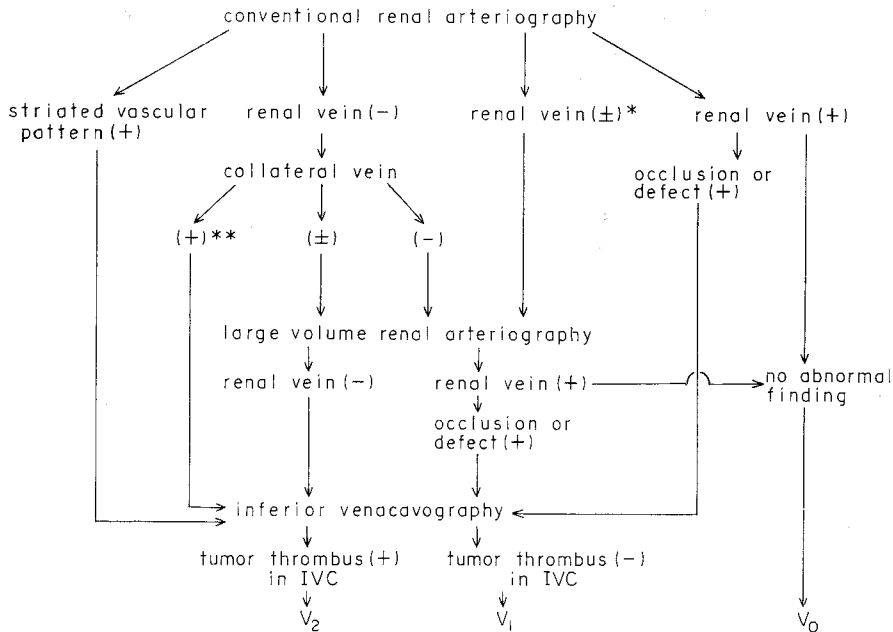
これらのことを考慮し、選択的腎静脈造影によらない静脈内病変診断の検査手順の試案を作成した (Fig. 11)。今後この手順に従って検査を進め、間接所見の評価およびlarge volume renal arteriographyの有効性につきさらに検討を重ねる予定である。

結 語

1976年4月から1980年8月の間に、当教室および関連病院放射線科において施行した腎癌26症例の血管造影所見について報告した。さらにこれらの症例につき

Table 6. Indirect signs of renal vein involvement

Group	A	B	C	D	E	F	G	H
visualization of renal vein on conventional renal AG.	+	+	+	+	-	-	-	-
collateral vein sign	+	+	-	-	+	+	-	-
excretion of contrast medium on intravenous urography	+	-	+	-	+	-	+	-
cases (26 cases)	8	1	8	1	1	2	4	1
renal vein involvement (6 cases)	2	1	0	0	1	2	0	0



* visualized, but not densely enough to detect small tumor thrombus

** visualized densely

Fig. 11. Protocol for preoperative determination of venous involvement without selective renal venography

得られた造影所見を中心にして、腎癌の鑑別診断、parasitic blood supply の意義、および静脈内腫瘍塞栓の診断、の3点につき検討した。とくに静脈内腫瘍塞栓の診断に関しては、危険の少ない、能率の良い検査を行なう必要性を感じ、今後の検査手順の試案を作成した。

文 献

- 1) Daniel WW Jr et al: Calcified renal masses - a review of ten years experience at the Mayo clinic. *Radiology* **103**: 503~508, 1972
- 2) Baltaxe HA et al: Malignant renal tumors producing cortical retraction: "The dimple sign." *Am J Roentgenol* **120**: 648~652, 1974
- 3) MacLaughlin AP III et al: Avascular primary renal cell carcinoma: varied pathologic and angiographic features. *J Urol* **111**: 587~593, 1974
- 4) Blath RA et al: Clinical comparison between vascular and avascular renal cell carcinoma. *J Urol* **115**: 514~519, 1976
- 5) Jander HP, Centola AP: The hypernephroma halo. *Am J Roentgenol* **133**: 83~89, 1979
- 6) Viamonte MJr et al: Angiographic findings in a patient with tuberous sclerosis. *Am J Roentgenol* **98**: 723~733, 1966
- 7) Becker JA et al: Angiomyolipoma of the kidney. *Acta Rad* **14**: 561~568, 1973
- 8) Compton WR et al: The abdominal angiographic spectrum of tuberous sclerosis. *Am J Roentgenol* **126**: 807~813, 1976
- 9) Jander H, Tonkin L: Epinephrine enhanced renal angiography in the diagnosis of hamartoma (angiomyolipoma): a reevaluation. *Radiology* **132**: 61~66, 1979
- 10) Meng CH, Elkin M: Angiographic manifestations of Wilms' tumor - an observation of six cases. *Am J Roentgenol* **105**: 95~104, 1969
- 11) Cremin BJ et al: Arteriography in Wilms' tumor - the results of 13 cases and comparison to renal dysplasia. *Br J Rad* **45**: 415~422, 1972
- 12) Farah J, Lofstrom JE: Angiography of Wilms' tumor. *Radiology* **90**: 775~777, 1968
- 13) Ranniger K: Selective renal arteriographic appearance of necrotic hypernephroma. *Radiology* **83**: 414~418, 1964

- 14) Bosniak MA, Faegenburg D: The thick-wall sign: an important finding in nephrotomography. *Radiology* **84**: 692~697, 1965
- 15) McClenan BL et al: CT of the renal cyst: Is cyst aspiration necessary? *Am J Roentgenol* **133**: 671~675, 1979
- 16) Boijesen E, Folin J: Angiography in carcinoma of the renal pelvis. *Acta Rad* **56**: 81~93, 1961
- 17) Rabinowitz JG et al: Renal pelvic carcinoma. *Radiology* **102**: 551~554, 1972
- 18) Mitty HA et al: Infiltrating carcinoma of the renal pelvis - angiographic features. *Radiology* **92**: 994~998, 1969
- 19) Lang EK: Arteriography in the diagnosis and staging of hypernephromas. *Cancer* **32**: 1043~1052, 1973
- 20) Buist TAS: Parasitic arterial supply to intracapsular renal cell carcinoma. *Am J Roentgenol* **120**: 653~659, 1974
- 21) Ruzicka FF Jr et al: Anomalous and parasitic arterial blood supply in the abdomen. *Radiology* **96**: 261~268, 1970
- 22) Sprayregen S: Parasitic blood supply of neoplasms. *Radiology* **106**: 529~535, 1973
- 23) Schefft P et al: Surgery for renal cell carcinoma extending into the vena cava. *J Urol* **120**: 28~31, 1978
- 24) Skinner DG et al: Extension of renal cell carcinoma into the vena cava: The rationale for aggressive surgical management. *J Urol* **107**: 711~716, 1972
- 25) Thomas ML, Lamb GHR: The value of large volume selective arteriophlebography of the renal veins in the preoperative assessment of renal carcinoma. *Br J Urol* **51**: 78~83, 1979
- 26) Kahn PC: The epinephrine effect in selective renal angiography. *Radiology* **85**: 301~305, 1965
- 27) Yazaki T et al: Linear striated vascular pattern: its implication on a renal angiogram, clinical importance and pathologic verification. *J Urol* **116**: 796~798, 1976
- 28) Gregg FP et al: Arteriographic demonstration of intravenous tumor extension. *Am J Roentgenol* **123**: 100~105, 1975
- 29) Ferris EJ et al: An angiographic sign demonstrating extension of renal carcinoma into the renal vein and vena cava. *Am J Roentgenol* **102**: 384~391, 1968
- 30) Henriksson L, Mikaelsson CG: Angiographic diagnosis of renal vein thrombosis in malignant renal tumors. *Acta Rad* **14**: 682~688, 1973
- 31) Madayag MA et al: Involvement of the inferior vena cava in patients with renal cell carcinoma. *Radiology* **133**: 321~326, 1979
- 32) Simpson A et al: Angiographic patterns of venous extension of hypernephroma. *J Urol* **111**: 441~444, 1974
- 33) Whitley NO et al: The collateral vein sign - a fallible sign in the staging of renal cancer. *Am J Roentgenol* **120**: 660~663, 1974

(1981年5月13日受付)